

## 令和4年度 県営太陽光発電所 実証試験の考察について

(令和4年4月～令和5年3月)

### 1 発電所の役割および取り組み

山形県企業局では、平成24年3月に策定された「山形県エネルギー戦略」に基づき、「卒原発社会」の実現のため、再生可能エネルギーの発電量増大に向けた取り組みを積極的に推進しています。

県営太陽光発電所は、雪国での太陽光発電の普及を支援するため、平成25年度に建設を開始し、同年12月25日に出力1,000kWで運転を開始しました。

運転開始以降、発電状況についても情報発信に取り組んでおり、この度、令和4年度の実績を基に実証実験（パネルの種類、取付角度、架台高さ）の結果について報告いたします。

### 2 設備仕様

#### (1) パネルの種類（定格（カタログ値））と設置枚数

パネル種別	A社	B社	C社
	[単結晶]	[多結晶]	[多結晶]
パネルの設置枚数 [枚]	1176 <sup>x2</sup>	1,260	1,260
1枚当たりの発電量 [W/枚]	255	240	240
	【100%】	【94.1%】	【94.1%】
発電電力 [kW]	299.9	302.4	302.4
(=定格×枚数)	【100%】	【101%】	【101%】

(【 】内の数値は、A社を100%とした場合の比較)

#### (2) 取付角度

角 度	30度 (4,504枚)	40度 (368枚)

#### (3) 架台高さ

高 さ	1.8m (298基)	2.0m (7基)

### 3 実証試験の検証

#### (1) パネルの種類

##### パネルの種類別 発電電力量実績

(表-1)

(令和4年4月1日 ~ 令和5年3月31日)

		国産		海外
		①A社(南側) 単結晶 255W×1,176 299.9kW	②B社 多結晶 240W×1,260 302.4kW	③C社 多結晶 240W×1,260 302.4kW
4月	発電電力量	37,562 kWh	39,609 kWh	37,928 kWh
	比較	100.0%	105.4%	101.0%
5月	発電電力量	38,604 kWh	41,199 kWh	39,104 kWh
	比較	100.0%	106.7%	101.3%
6月	発電電力量	34,738 kWh	36,980 kWh	34,727 kWh
	比較	100.0%	106.5%	100.0%
7月	発電電力量	34,723 kWh	37,187 kWh	34,293 kWh
	比較	100.0%	107.1%	98.8%
8月	発電電力量	28,479 kWh	30,342 kWh	28,062 kWh
	比較	100.0%	106.5%	98.5%
9月	発電電力量	31,288 kWh	33,457 kWh	31,363 kWh
	比較	100.0%	106.9%	100.2%
10月	発電電力量	26,820 kWh	28,535 kWh	26,523 kWh
	比較	100.0%	106.4%	98.9%
11月	発電電力量	23,976 kWh	25,619 kWh	23,077 kWh
	比較	100.0%	106.9%	96.3%
12月	発電電力量	9,392 kWh	9,325 kWh	8,147 kWh
	比較	100.0%	99.3%	86.7%
1月	発電電力量	8,343 kWh	8,416 kWh	7,005 kWh
	比較	100.0%	100.9%	84.0%
2月	発電電力量	16,025 kWh	15,846 kWh	14,042 kWh
	比較	100.0%	98.9%	87.6%
3月	発電電力量	36,458 kWh	38,482 kWh	36,752 kWh
	比較	100.0%	105.6%	100.8%
計	発電電力量	326,408 kWh	344,997 kWh	321,023 kWh
	比較	100.0%	105.7%	98.4%
1枚当たりの発電量(実績) [kWh/枚]		A社(単結晶) 277.6 [kWh] 【100%】	B社(多結晶) 273.8 [kWh] 【98.6%】	C社(多結晶) 254.8 [kWh] 【91.8%】

(注) カタログ値 : A社 255W、B社 240W、C社 240W

#### ◆パネルの種類別 発電電力量の検証 (表-1 参照)

年間発電電力量としてはB社が最も多くなり、カタログ値出力に対する設備利用率はA社12.4%、B社13.0%、C社12.1%となった。

一般的に、単結晶シリコンパネルの方が多結晶シリコンパネルより発電効率は高いとされているが発電電力量に大きな差は見られなかった。

(2) 取付角度

1) 取付角度別 発電電力量実績

(表-2)

(令和4年4月1日 ~ 令和5年3月31日)

	単位kWh	県内A社		国産B社		海外C社	
		255W×98枚		240W×105枚		240W×105枚	
		各 24.99kW		各 25.2kW		各 25.2kW	
		30度	40度	30度	40度	30度	40度
4月	発電電力量	3,524	3,360	3,636	3,531	3,601	3,569
	比較	100.0%	95.3%	100.0%	97.1%	100.0%	99.1%
5月	発電電力量	3,652	3,362	3,820	3,595	3,743	3,595
	比較	100.0%	92.1%	100.0%	94.1%	100.0%	96.0%
6月	発電電力量	3,307	2,990	3,465	3,208	3,384	3,191
	比較	100.0%	90.4%	100.0%	92.6%	100.0%	94.3%
7月	発電電力量	3,315	3,029	3,510	3,259	3,405	2,793
	比較	100.0%	91.4%	100.0%	92.8%	100.0%	82.0%
8月	発電電力量	2,732	2,548	2,878	2,716	2,784	2,341
	比較	100.0%	93.3%	100.0%	94.4%	100.0%	84.1%
9月	発電電力量	2,973	2,893	3,127	3,064	3,016	2,623
	比較	100.0%	97.3%	100.0%	98.0%	100.0%	87.0%
10月	発電電力量	2,544	2,563	2,658	2,690	2,249	2,308
	比較	100.0%	100.7%	100.0%	101.2%	100.0%	102.6%
11月	発電電力量	2,283	2,385	2,380	2,496	1,825	2,076
	比較	100.0%	104.5%	100.0%	104.9%	100.0%	113.8%
12月	発電電力量	932	964	894	986	632	920
	比較	100.0%	103.4%	100.0%	110.3%	100.0%	145.6%
1月	発電電力量	821	1,017	839	961	502	981
	比較	100.0%	123.9%	100.0%	114.5%	100.0%	195.4%
2月	発電電力量	1,572	1,762	1,483	1,706	983	1,732
	比較	100.0%	112.1%	100.0%	115.0%	100.0%	176.2%
3月	発電電力量	3,415	3,398	3,533	3,540	2,966	3,568
	比較	100.0%	99.5%	100.0%	100.2%	100.0%	120.3%
小計	発電電力量	31,070	30,271	32,223	31,752	29,090	29,697
	比較	100.0%	97.4%	100.0%	98.5%	100.0%	102.1%
角度別合計	発電電力量	30度	92,383	40度	91,720		
	比較		100.0%		99.3%		

(注)「比較」：各社毎の30度パネル発電電力量を100%とした場合の40度の発電電力量の比率を示す。

◆取付角度別 発電電力量の検証 (表-2 参照)

取付角度30度と40度の発電電力量の比較については、おおよそ4月～9月の期間は30度パネルが多く、11月～3月までの冬期間は逆転し40度パネルが多くなるものの、年間の累計では大きな差は見られない。

季節による日照角度の変化に加え、パネルの積雪の落ちやすさが、発電量の差となっている。

2) パネルの雪の落ち具合\*および発電所構内積雪量実績

パネルの積雪状況についての毎日正午時点での目視確認の結果では、パネル表面が積雪で覆われている割合は、12月～2月の平均で、30度パネルが約35%、40度パネルが約20%であった。晴れの日の日中など比較的気温が高い時間帯において、パネルの傾斜で雪が滑り落ちることから、取付角度により差が生じる。

パネルの落雪が地面にたまるにつれてパネルと地面間が雪でつながり、雪が落ちにくくなることから構内の除雪を実施した。なお、構内の最大積雪深は1月6日時点で75cmであった。

【除雪の実施日】

12月：21日、29日（2回）      1月：6日、10日、16日、17日、18日（5回）  
2月：6日、7日、22日（3回） 3月：なし

### (3) 架台高さ

県営太陽光発電所では、構内最大積雪量（1.7mを想定）を考慮し、通常より高い1.8m（一部は2.0m）の架台を設置している。

構内の積雪が増えてくると、高さ2.0mの架台においても、パネルの落雪が地面までつながる状態となり、落雪スペースの確保のために除雪が必要であった。

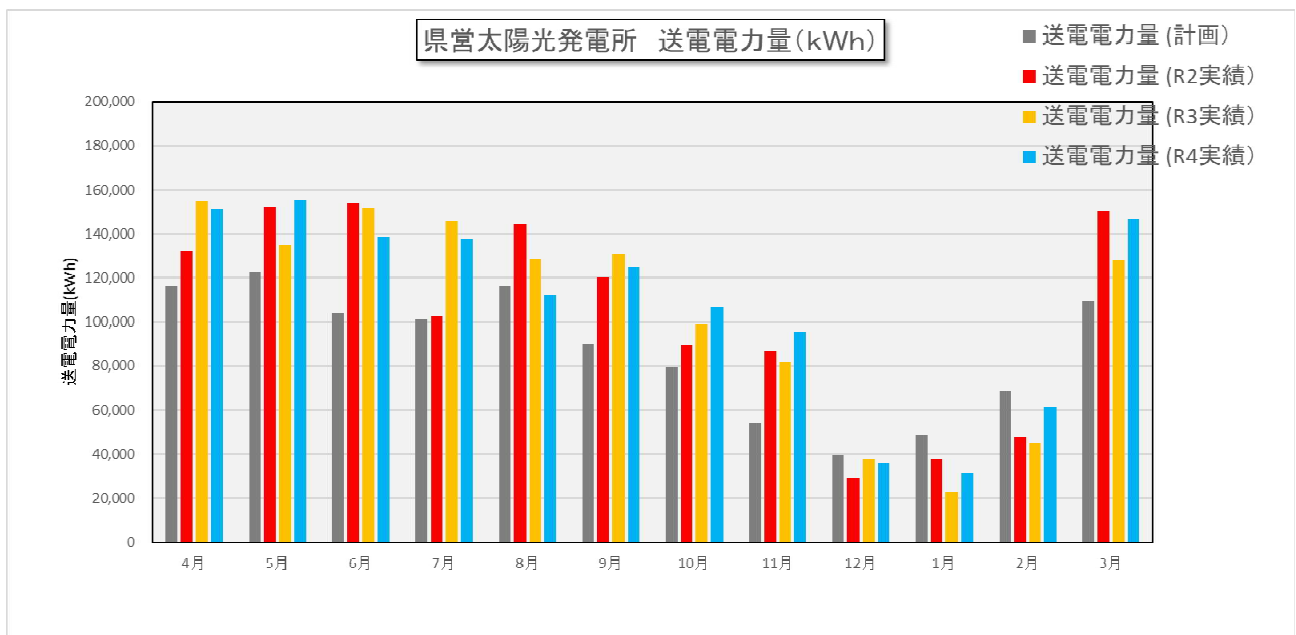
## 4 令和4年度全体の傾向

年間の発電量は計画比で約118%となり、冬期間12月～2月の発電量が積雪により計画を下回ったものの、全体としては良好な発電量となった。

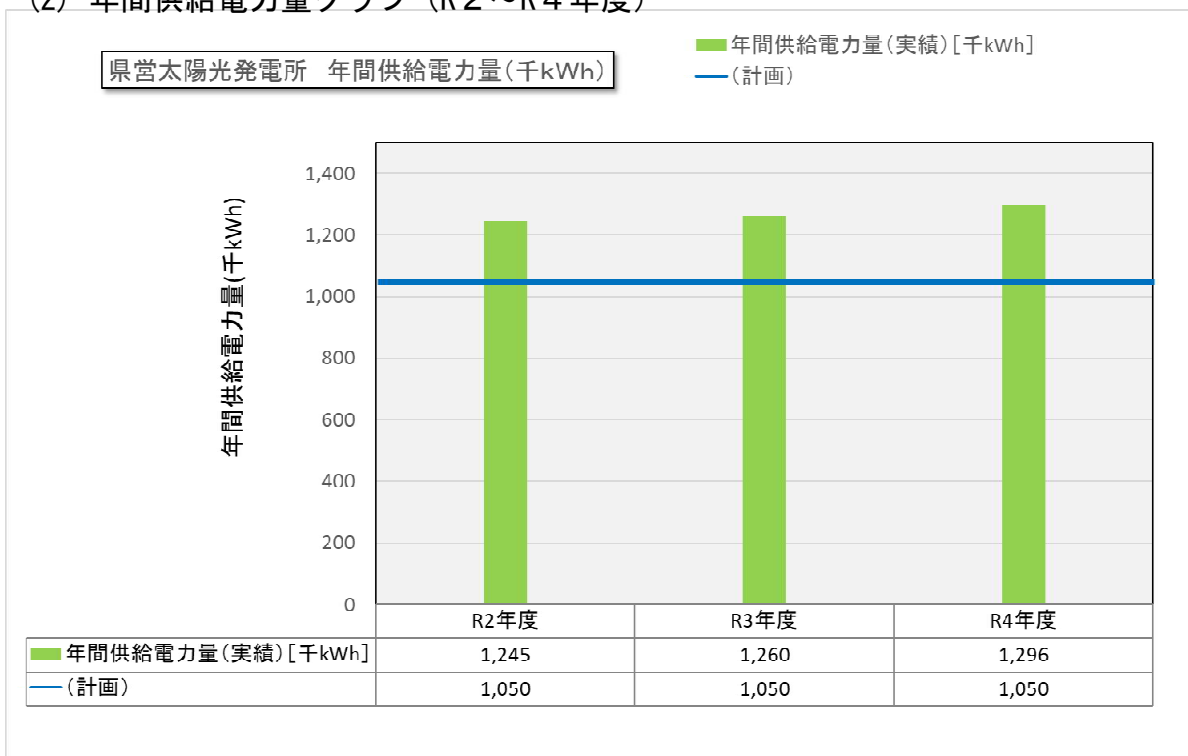
年間を通して事故の発生はなく、停電を伴う点検作業は3日間であった。

### 《 参考：過年度比較グラフおよびデータ 》

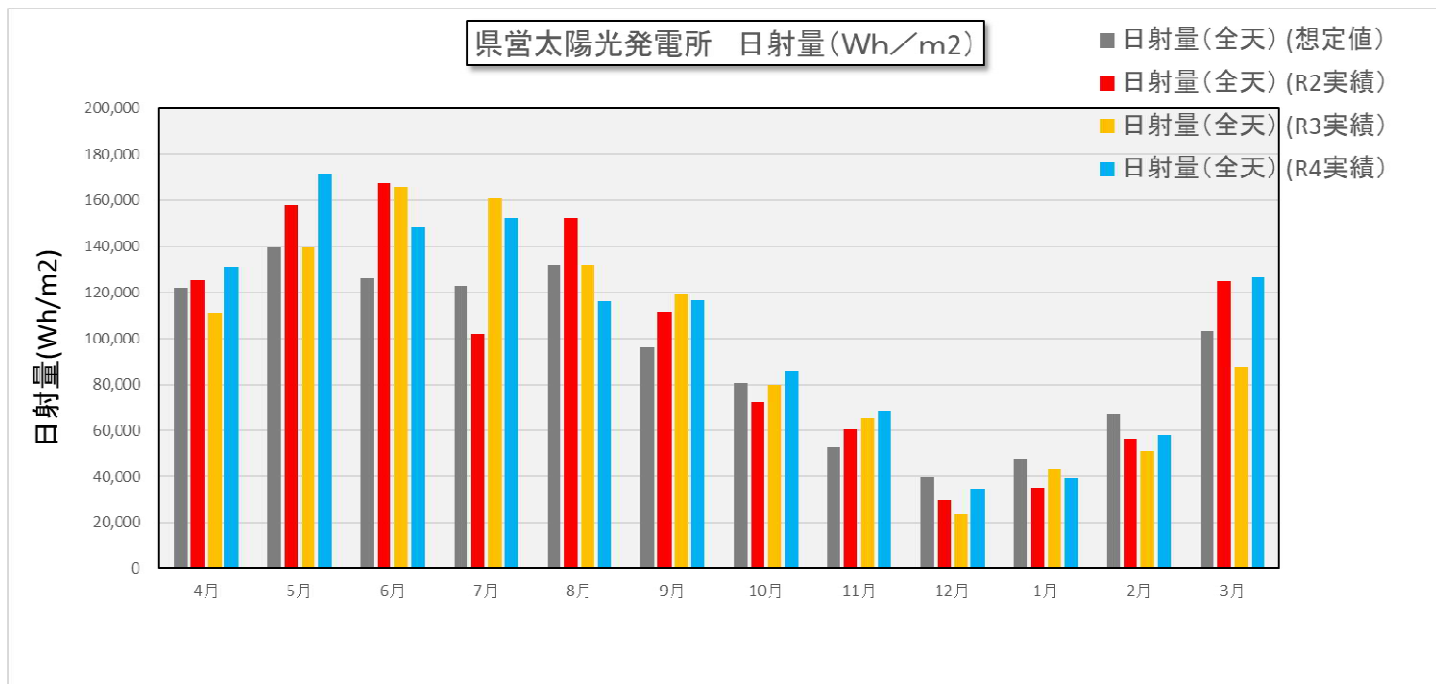
#### (1) 供給電力量グラフ（R2～R4年度）



#### (2) 年間供給電力量グラフ（R2～R4年度）



### (3) 日射量グラフ (R2～R4年度)



#### ◆日射量の想定値に対する実績の割合

令和4年度: 110 [%]  
 令和3年度: 104 [%]  
 令和2年度: 106 [%]

### (4) 発電電力量、供給電力量、設備利用率、日照時間、日射量等の比較一覧表 (R4年度)

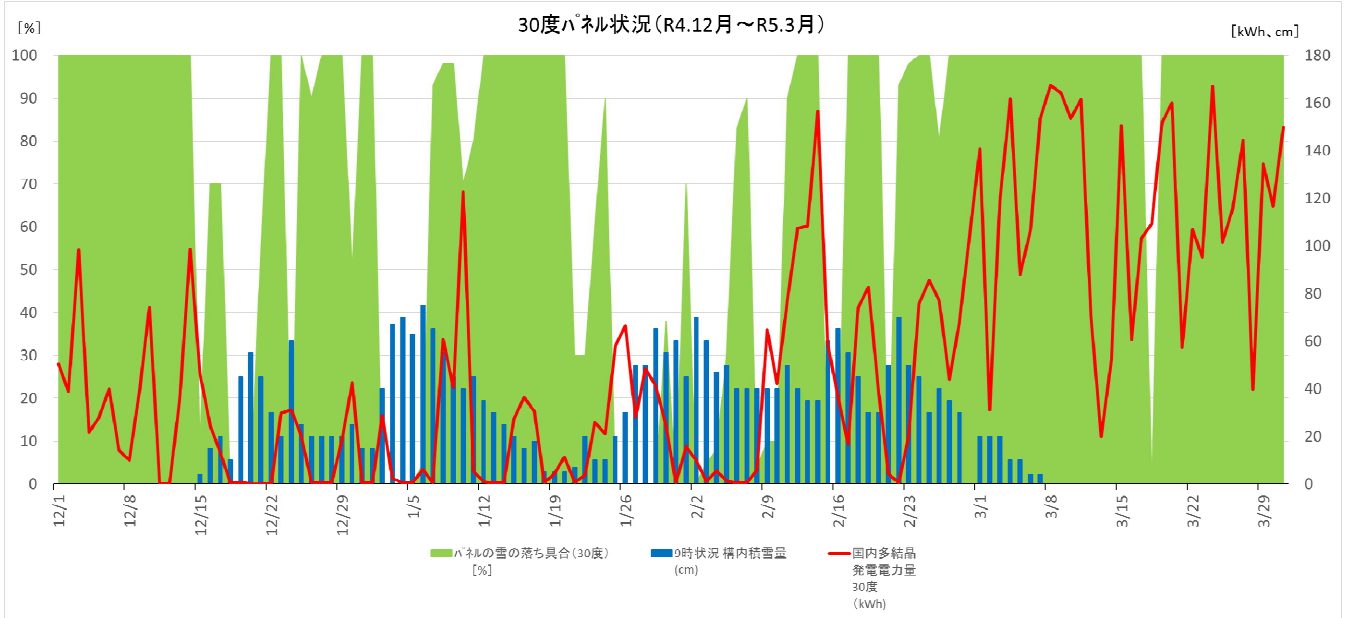
項目		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計(平均)
発電電力量 (kWh)	R4実績(a)	152,660	157,694	141,408	141,113	115,397	127,280	108,237	96,161	35,906	31,753	61,534	147,822	1,316,965
	計画(x)	124,016	130,164	111,125	107,891	123,976	96,005	84,877	57,872	42,772	52,548	73,316	116,416	1,120,976
	計画差(a-x)	28,644	27,530	30,283	33,222	-8,579	31,275	23,360	38,289	-6,866	-20,795	-11,782	31,406	195,989
	計画比(a/x)	123%	121%	127%	131%	93%	133%	128%	166%	84%	60%	84%	127%	(117.5%)
供給電力量 (kWh)	R4実績(a)	151,009	155,390	138,630	137,370	112,186	124,663	106,912	95,356	35,589	31,545	61,143	146,633	1,296,426
	計画(x)	116,487	122,351	104,103	101,046	116,450	90,036	79,529	54,018	39,340	48,723	68,837	109,500	1,050,420
	計画差(a-x)	34,522	33,039	34,527	36,324	-4,264	34,627	27,383	41,338	-3,751	-17,178	-7,694	37,133	246,006
	計画比(a/x)	130%	127%	133%	136%	96%	138%	134%	177%	90%	65%	89%	134%	(123.4%)
設備利用率 (%)	R4実績(a)	21.0%	20.9%	19.3%	18.5%	15.1%	17.3%	14.4%	13.2%	4.8%	4.2%	9.1%	19.7%	14.8%
	計画(x)	16.2%	16.4%	14.5%	13.6%	15.7%	12.5%	10.7%	7.5%	5.3%	6.5%	10.2%	14.7%	12.0%
	計画差(a-x)	4.8%	4.5%	4.8%	4.9%	-0.6%	4.8%	3.7%	5.7%	-0.5%	-2.3%	-1.1%	5.0%	2.8%
供給÷発電	R4効率(%)	98.9%	98.5%	98.0%	97.3%	97.2%	97.9%	98.8%	99.2%	99.1%	99.3%	99.4%	99.2%	98.4%
日照時間 (時間)	R4実績(a)	220.7	239.4	167.9	194.6	110.2	166.7	133.6	138.3	40.9	44.5	75.8	199.4	1,732
	平年(d)	186.5	210.7	186.1	159.0	185.0	150.0	126.1	91.1	53.3	59.5	84.7	148.7	1,641
	平年比(a/d)	118.3%	113.6%	90.2%	122.4%	59.6%	111.1%	105.9%	151.8%	76.7%	74.8%	89.5%	134.1%	(105.6%)
日射量 (Wh/m <sup>2</sup> )	R4実績(a)	130,998	171,659	148,040	152,524	116,264	116,362	85,601	68,275	34,520	39,258	58,001	126,517	1,248,019
	計画値(d)	121,961	139,648	126,183	122,928	132,057	96,137	80,575	52,516	39,487	47,907	67,184	103,032	1,129,616
	計画比(a/d)	107.4%	122.9%	117.3%	124.1%	88.0%	121.0%	106.2%	130.0%	87.4%	81.9%	86.3%	122.8%	(110.5%)
日射量当たりの発電電力量 (Wh/(Wh/m <sup>2</sup> ))	R4実績(a)	1165.4	918.7	955.2	925.2	992.5	1093.8	1264.4	1408.4	1040.2	808.8	1060.9	1168.4	12.802

(5) 敷地の積雪量、パネルへの積雪状況\*及び発電電力量 (R4年度)

※パネルへの積雪状況は正午時点でパネル面がどの程度雪に覆われているかを目視で確認  
(パネル表面が見えている割合)

(30度パネル)

(令和4年12月1日 ~ 令和5年3月31日)



(40度パネル)

(令和4年12月1日 ~ 令和5年3月31日)

